

Search scope: US EP WO JP; Full patent spec.

Years: 1976–2001

Text: Patent/Publication No.: JP05266432

[no drawing available]

[Download This Patent](#)

[Family Lookup](#)

[Go to first matching text](#)

JP05266432

THIN-FILM MAGNETIC HEAD

FUJITSU LTD

Inventor(s): KOSHIKAWA YOSHIO

Application No. 04061703, Filed 19920318, Published 19931015

Abstract: PURPOSE: To improve the performance of the thin film magnetic head of a composite type integrated with a reproducing head part consisting of a magneto- resistance effect element and a recording head part of, for example, an induction type by suppressing the magnetical interference between the recording part and the reproducing part.

CONSTITUTION: This thin-film magnetic head 1 has the reproducing part RH of the magneto- resistance effect element 14 and a pair of magnetic shielding layers 12, 17 holding the element and the recording head part WH having the one magnetic shielding layer 17 as a part of a magnetic core MC. A soft magnetic layer which is deteriorated in the magnetic characteristics of the central part 172 in the thickness direction as compared with the magnetic characteristics of the upper part 173 and the lower part 171 is provided as the magnetic shielding layer 17.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

Int'l Class: G11B00539;

MicroPatent Reference Number: 000230274

COPYRIGHT: (C)JPO



Home



Search



List

Include

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-266432

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 11 B 5/39

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-61703

(22)出願日 平成4年(1992)3月18日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 越川 育生

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 久保 幸雄

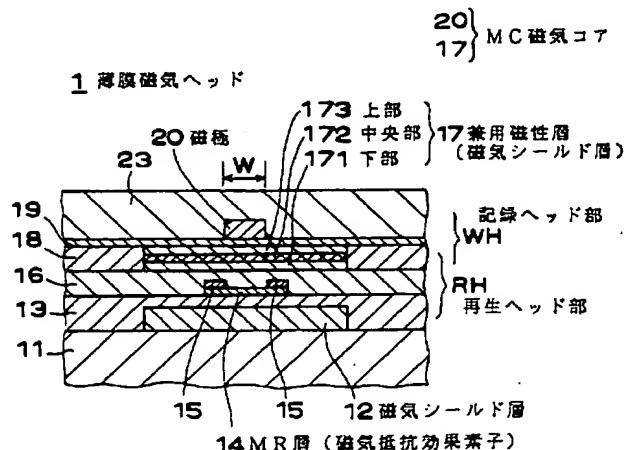
(54)【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド

(57)【要約】

【目的】本発明は磁気抵抗効果素子からなる再生ヘッド部と例えば誘導型の記録ヘッド部とを一体化した複合型の薄膜磁気ヘッドに関し、記録部と再生部との間の磁気的な干渉を抑えてヘッド性能を向上させることを目的とする。

【構成】磁気抵抗効果素子14及びこれを挟む一対の磁気シールド層12, 17からなる再生ヘッド部RHと、一方の磁気シールド層17を磁気コアMCの一部とする記録ヘッド部WHとを有した薄膜磁気ヘッド1であって、磁気シールド層17として、厚さ方向の中央部172の磁気特性を上部173及び下部171の磁気特性に対して劣化させた軟質磁性層が設けられて構成される。

本発明に係る薄膜磁気ヘッドの構造を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気抵抗効果素子(14)及びこれを挟む一対の磁気シールド層(12)(17)からなる再生ヘッド部(RH)と、前記一方の磁気シールド層(17)を磁気コア(MC)の一部とする記録ヘッド部(WH)とを有した薄膜磁気ヘッド(1)であって、前記磁気シールド層(17)が、厚さ方向の中央部(172)の磁気特性を上部(173)及び下部(171)の磁気特性に対して劣化させた軟質磁性層からなることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項2】磁気抵抗効果素子(14)及びこれを挟む一対の磁気シールド層(12)(17B)からなる再生ヘッド部(RH)と、前記一方の磁気シールド層(17B)を磁気コア(MC)の一部とする記録ヘッド部(WH)とを有した薄膜磁気ヘッド(1B)であって、前記磁気シールド層(17B)が、厚さ方向の中央部(172)の磁気特性を上部(173B)及び下部(171)の磁気特性に対して劣化させるとともに、当該上部(173B)の平面形状を前記磁気コア(MC)を構成する磁極(20)の平面形状に対応づけた軟質磁性層からなることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項3】請求項1又は請求項2に記載の薄膜磁気ヘッド(1, 1B)であって、前記中央部(172)の透磁率を前記上部(173, 173B)及び下部(171)に比べて小さくしたことを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気抵抗効果素子からなる再生ヘッド部と例えば誘導型の記録ヘッド部とを一体化した薄膜磁気ヘッドに関する。

【0002】磁気ディスク装置では、記録媒体である磁気ディスクの小径化が進められている。これにともなって、磁気ディスクとの相対移動速度が小さい場合にも大きな再生出力の得られる磁気抵抗効果素子を組み込んだ薄膜磁気ヘッドが注目されている。

【0003】

【従来の技術】磁気抵抗効果素子は、磁気記録媒体からの情報の読み出し(再生)のみに用いることができる。したがって、情報の書き込み(記録)については、他の電磁変換手段を用いる必要がある。

【0004】さて、従来より、磁気抵抗効果素子及びこれを挟む一対の磁気シールド層(軟質磁性層)からなる再生ヘッド部と、コイル及び一対の磁極(磁気コアを構成する軟質磁性層)からなる誘導型の記録ヘッド部とを一体化した薄膜磁気ヘッドが知られている。

【0005】通常、この種の複合型の薄膜磁気ヘッドは、記録及び再生に係るヘッド位置制御を容易化する上で上述の各ヘッド部を可及的に近接配置するとともに、製造コストの上で有利な単純なヘッド構造とするため、

一方の磁気シールド層が磁極を兼ねるように構成されている。すなわち1つの磁性層が再生ヘッド部及び記録ヘッド部の両者に共通の構成要素として設けられている。

【0006】図4は従来の薄膜磁気ヘッド1jの構造を示す断面図である。同図は記録媒体側からみた断面構造を示している。薄膜磁気ヘッド1jは、再生ヘッド部RHと記録ヘッド部WHとを有した複合型のヘッドであり、支持体11及びその上に順に積層された以下の各部から構成されている。

【0007】支持体11上には、まず、所定形状の下側の磁気シールド層12が設けられ、その上に非磁性層13を介して磁気抵抗効果素子層(以下「MR層」という)14及び電極層15が設けられている。MR層14の上には、非磁性層16を介して、上側の磁気シールド層及び下部の磁極となる兼用磁性層17jが設けられ、さらにその上にギャップ層19を介して上部磁極20が設けられている。そして、最上層として保護膜23が設けられている。

【0008】磁気シールド層12及び兼用磁性層17jは、MR層14に対して外部磁界を遮蔽(シールド)する。また、兼用磁性層17j及び上部磁極20は、図示しない部分で磁気的に結合され、図示しないコイルによる磁束を記録媒体に導くための磁気コアMCを構成する。なお、これら磁気シールド層12、兼用磁性層17j、及び磁極20は、それぞれ磁気特性の上で均質の軟質磁性層からなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の薄膜磁気ヘッド1jでは、MR層14において記録に伴う兼用磁性層17jの磁化の影響が比較的に顕著に現れるという問題があった。すなわち、兼用磁性層17j内で磁壁が不規則且つ不連続に移動するウイグル現象、及び特に記録直後に磁壁が不規則に移動する現象などに起因して、MR層14の再生信号に、いわゆるポップコーンノイズなどのノイズが重畠し易いという問題があった。

【0010】このような問題を解決するため、再生ヘッド部RHと記録ヘッド部WHとを非磁性層を介して磁気的に分離して配置することが考えられるが、その場合には上述の構造単純化による長所を失うことになる。

【0011】本発明は、上述の問題に鑑み、記録部と再生部との間の磁気的な干渉を抑えてヘッド性能を向上させることを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係るヘッドは、上述の課題を解決するため、図1に示すように、磁気抵抗効果素子14及びこれを挟む一対の磁気シールド層12、17からなる再生ヘッド部RHと、前記一方の磁気シールド層17を磁気コアMCの一部とする記録ヘッド部WHとを有した薄膜磁気ヘッド1であつて、前記磁気シールド層17が、厚さ方向の中央部17

2の磁気特性を上部173及び下部171の磁気特性に対して劣化させた軟質磁性層からなる。

【0013】請求項2の発明に係るヘッドは、磁気抵抗効果素子14及びこれを挟む一对の磁気シールド層12、17Bからなる再生ヘッド部RHと、前記一方の磁気シールド層17Bを磁気コアMCの一部とする記録ヘッド部WHとを有した薄膜磁気ヘッド1Bであって、前記磁気シールド層17Bが、厚さ方向の中央部172の磁気特性を上部173B及び下部171の磁気特性に対して劣化させるとともに、当該上部173Bの平面形状を前記磁気コアMCを構成する磁極20の平面形状に対応づけた軟質磁性層からなる。

【0014】請求項3の発明に係るヘッドは、前記中央部172の透磁率を前記上部173、173B及び下部171に比べて小さくしてなる。

【0015】

【作用】磁気シールド層17、17Bは、全体としては再生と記録とに兼用の軟質磁性層であるが、その厚さ方向の中央部172の磁気特性が上部173、173B及び下部171に比べて劣化している（例えば透磁率が小さい）ので、記録時の磁化は主に上部173内で局所的に生じる。このため、磁気抵抗効果素子14において、磁気シールド層17、17Bの磁化に伴う壁面移動の影響はほとんど現れない。

【0016】また、磁気シールド層17Bの上部173Bの平面形状を記録のみに用いる磁極20に対応づけることにより、すなわち、少なくとも記録媒体対向部の近傍について上部173B及び磁極20の平面形状をほぼ同一とすることにより、磁束を記録幅の範囲に集中させることができ、磁束の拡がりに起因した記録にじみを抑えることができる。

【0017】

【実施例】図1及び図2は本発明に係る薄膜磁気ヘッド1の構造を示す図である。図1は記録媒体側からみた断面構造を示し、図2(b)のI-I矢視断面に対応する。図2(a)は図1の右方からみた断面構造を示し、図2(b)のA-A矢視断面に対応する。図2(b)は主要構成要素の平面形状及び配置関係を示している。なお、これらの図において、図4と同一の機能を有する構成要素には同一の符号を付し、また、図4に対応する構成要素には添字「j」を省いた符号を付してある。

【0018】まず、図2において、薄膜磁気ヘッド1は、磁気抵抗効果による再生ヘッド部RHと電磁誘導による記録ヘッド部WHとを有した複合型のヘッドであり、非磁性の支持体11、バーマロイなどの軟質磁性材料（高透磁率材料）からなる下側の磁気シールド層12、非磁性層13、16で挟まれたMR層14、下部の磁極としても用いられる1種の磁性材料からなる上側の磁気シールド層（以下「兼用磁性層」という）17、二酸化珪素などからなるギャップ層19、渦巻き状のコイ

ル22、コイル22を被覆する熱硬化性樹脂などの層間絶縁体21、上部の磁極20、及び保護膜23などから構成されている。

【0019】兼用磁性層17及び上部の磁極20は、磁気コアMCを構成するようにコンタクト部30で一体化されている。また、コイル22の内端及び外端はそれぞれ図示しない外部接続端子に接続されている。なお、図2では、MR層14に重ねる電極層15（図1参照）の図示を省略してある。

【0020】図2(b)に示されるように、上部の磁極20の平面形状は、トラック幅wを規定するギャップ部（図の左端部）の幅が他に比べて狭い形状とされている。これに対し、磁気コアMCを構成する上で磁極20と対になる兼用磁性層17の平面形状は、トラック幅wより寸法の長いMR層14を完全に覆う必要があることから、ギャップ部の幅が他と同一の形状とされている。つまり、兼用磁性層17には図に斜線を付して示すように磁極20と対向しない領域E17bがあり、記録媒体との対向面における兼用磁性層17の幅は磁極20の幅より大きい。

【0021】さて、図1によく示されるように、薄膜磁気ヘッド1の兼用磁性層17は、平面方向の全域にわたって、厚さ方向の中央部172の磁気特性を上部173及び下部171の磁気特性に対して劣化させた軟質磁性層（全体の膜厚は2~4μm程度）からなる。すなわち兼用磁性層17では、中央部172の透磁率が上部173及び下部171に比べて小さい。

【0022】このため、兼用磁性層17においては、中央部172を含む全体がMR層14に対して外部磁界を遮蔽する機能を有するが、中央部172によって上部173と下部171とが磁気的に分離（ただし完全な分離ではない）されることから、磁気コアMCとしての役割は、磁極20と対向し且つ磁気的に結合した上部173が主に担うことになる。なお、下部171、中央部172、及び上部173のそれぞれ厚さはほぼ同程度とされている。

【0023】このような兼用磁性層17は、薄膜技術を用いて容易に形成することができる。例えば、兼用磁性層17の材質をニッケル-鉄（Ni-Fe）磁性合金とし、電解めっき法を用いて下部171、中央部172、及び上部173を連続的に成膜することができる。ただし、このとき、下部171及び上部173の成膜時と中央部172の成膜時との間で、めっき条件の印加電流密度を変更する。これにより、中央部172と他の部分との間で透磁率に係わる組成の差異が生じるので、各段階の印加電流密度の設定値を適当に選定すれば、厚さ方向の中央部172の透磁率が他の部分に比べて小さい兼用磁性層17を得ることができる。

【0024】また、成膜手法としてスパッタ法を用いる場合には、真空度（ガス圧力）又はバイアス電圧などの

スパッタ条件を連続成膜の途中で変更して膜の結晶性を部分的に低下させることにより、所望の兼用磁性層17を得ることができる。

【0025】以上のように構成された薄膜磁気ヘッド1では、MR層14において、電磁誘導による兼用磁性層17の磁化に伴う磁壁移動の影響がほとんど現れず、良好な再生波形が得られる。

【0026】図3は本発明の他の実施例に係る薄膜磁気ヘッド1Bの構造を示す断面図である。同図においては、図1、図2、及び図4と同一の機能を有する構成要素には形状の差異に係わらず同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0027】薄膜磁気ヘッド1Bも、再生ヘッド部RH及び記録ヘッド部WHに共通の構成要素となる兼用磁性層17Bを有する。そして、この兼用磁性層17Bは、上述の薄膜磁気ヘッド1の兼用磁性層17と同様に、厚さ方向の中央部172の磁気特性を上部173B及び下部171の磁気特性に対して劣化させた軟質磁性層からなる。

【0028】薄膜磁気ヘッド1Bでは、兼用磁性層17Bの内の上部173Bの平面形状、すなわち実質的に磁気コアMCとして機能する部分の平面形状が、磁極20の平面形状に対応づけられている。つまり、上部173Bの平面形状は、磁極20とほぼ同一の形状とされている。

【0029】これにより、記録に際して、磁束がトラック幅wの範囲内に集中することから、図2(b)で説明した領域E17bへの磁束の拡がりにより生じる記録にじみを抑えることができる。なお、再生に際しては、主に下部171によって磁気シールド層12と同一範囲でシールドが行われ、これによって外部磁界に起因したノイズの重畠が防止される。

【0030】薄膜磁気ヘッド1Bの製造に際しては、MR層14及び電極層15を非磁性層16により被覆した後、以下のように兼用磁性層17Bを形成する。まず、電解めつき法又はスパッタ法などを用い、上述のように成膜条件を成膜途中で変更することによって、磁気特性の上で3層構造の軟質磁性層を非磁性層16上に形成し、これを磁気シールド層12と同一形状にパターンングする。

【0031】次に、非磁性層16の表面を含めてパターンング後の軟質磁性層の全面を被覆するように、ギャップ層19となる二酸化珪素膜をスパッタ法によって設け、コイル22などを設けた後、二酸化珪素膜の上に上部の磁極20となる磁性層を設ける。

【0032】続いて、磁極20に対応する形状のレジスト層を設け、このレジスト層をエッチングマスクとして用いて、磁極20となる磁性層、ギャップ層19となる二酸化珪素膜、及び兼用磁性層17Bとなる軟質磁性層を一括してイオンミリングによりエッチング(パターン

ング)する。

【0033】そして、軟質磁性層内の磁気特性の劣化した部分(中央部172に対応する部分)が露出した時点でエッチングを終了する。これにより、上述の構造の兼用磁性層17Bが得られる。なお、その後は、レジスト層を除去して保護層23を設け、薄膜磁気ヘッド1Bを完成させる。

【0034】上述の実施例によれば、透磁率を小さくすることによって、兼用磁性層17、17bの中央部172の磁気特性を劣化させるようにしたので、成膜条件を変更するだけで、1つの成膜手法により且つ連続の成膜処理によって3層構造の兼用磁性層17、17bを設けることができ、薄膜磁気ヘッド1、1Bの生産性を高めることができる。

【0035】上述の実施例において、兼用磁性層17、17bの中央部172の磁気特性を劣化させる手法として、例えばイオン注入法を用いてクロム(Cr)、ニオブ(Nb)、ジルコニウム(Zr)などの金属イオンを不純物として導入し、局部的に飽和磁束密度を小さくしてもよい。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、記録部と再生部との間の磁気的な干渉を抑えることができ、ヘッド性能を向上させることができる。

【0037】請求項2の発明によれば、記録にじみを防止することができる。請求項3の発明によれば、磁性層の形成の容易化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの構造を示す図である。

【図2】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの構造を示す図である。

【図3】本発明の他の実施例に係る薄膜磁気ヘッドの構造を示す断面図である。

【図4】従来の薄膜磁気ヘッドの構造を示す断面図である。

【符号の説明】

1 薄膜磁気ヘッド

14 MR層(磁気抵抗効果素子)

12 磁気シールド層

17 兼用磁性層(磁気シールド層)

173 上部

172 中央部

171 下部

RH 再生ヘッド部

WH 記録ヘッド部

MC 磁気コア

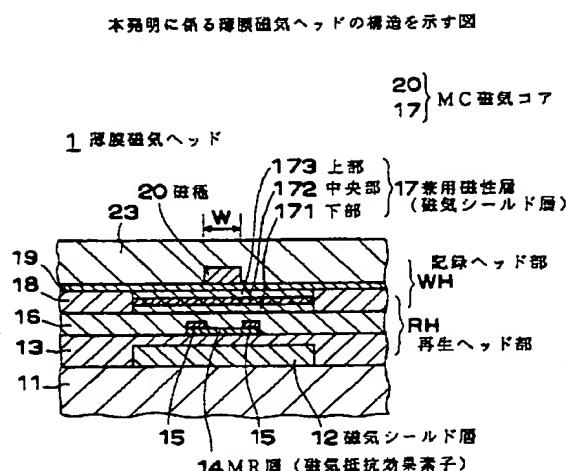
1B 薄膜磁気ヘッド

17B 兼用磁性層(磁気シールド層)

173B 上部

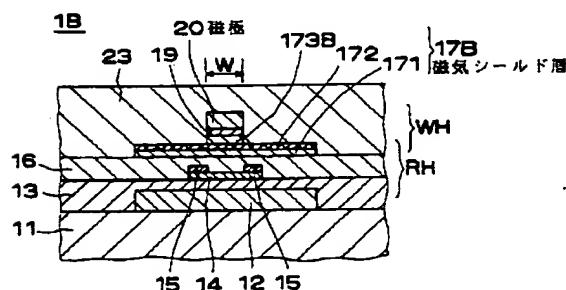
20 上部の磁極(磁極)

【図1】



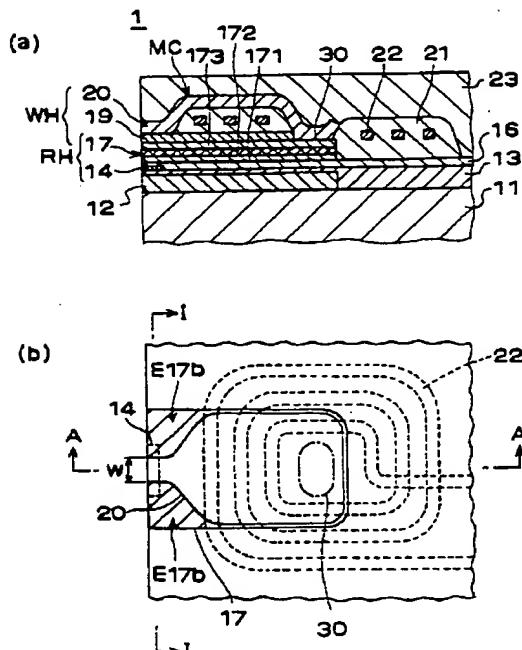
【図3】

本発明の他の実施例に係る薄膜磁気ヘッドの構造を示す断面図



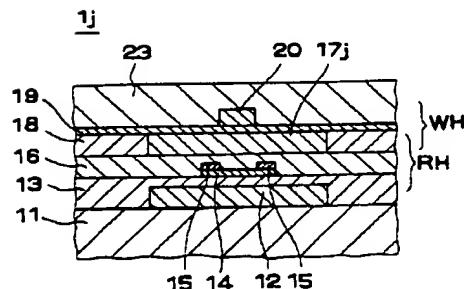
【図2】

本発明に係る薄膜磁気ヘッドの構造を示す図



【図4】

従来の薄膜磁気ヘッドの構造を示す断面図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.